

ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

DERSLER CEPTE



FİZİK 9

ÜNİTE ELEKTROSTATİK

KONU - Elektrik Yükleri

DERSLER CEPTE 8. SAYI

FİZİK 9. SINIF

ISBN 978-975-11-6639-5

Genel Yayın Yönetmeni
Halil İbrahim TOPÇU

Yayın Koordinatörü
Dr. Yasin ELÇİ

Yazar Ekibi

Ayşe Asude URAL, *Öğretmen*
Cebrail KOÇ, *Öğretmen*
Cemal HAKVERDİ, *Öğretmen*
Çağrı KANİ, *Öğretmen*
Doğan DOĞAN, *Öğretmen*
Ergün ÖLMEZ, *Öğretmen*
Esengül AKKAYA, *Öğretmen*
Fatih YAVUZ, *Öğretmen*
Mehmet CANAN, *Öğretmen*
Mehmet Nuri ÖZ, *Öğretmen*
Metin LEYLAK, *Öğretmen*
R. Hayati ALBAYRAK, *Öğretmen*
Serkan TURHAN, *Öğretmen*
Sermin DEMİRTAŞ, *Öğretmen*
Şerif Ali YAĞCIOĞLU, *Öğretmen*
Şükrü BAHÇEKAPILI, *Öğretmen*
Yasin SANCAR, *Öğretmen*

Dizgi - Tasarım Ekibi

Ayhan Ercan SEĞMEN, Öğretmen
Çağlayan Volkan YILDIZ, Öğretmen
Esengül AKKAYA, Öğretmen
Fatih DEMİRALAY, Öğretmen



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif ERSOY

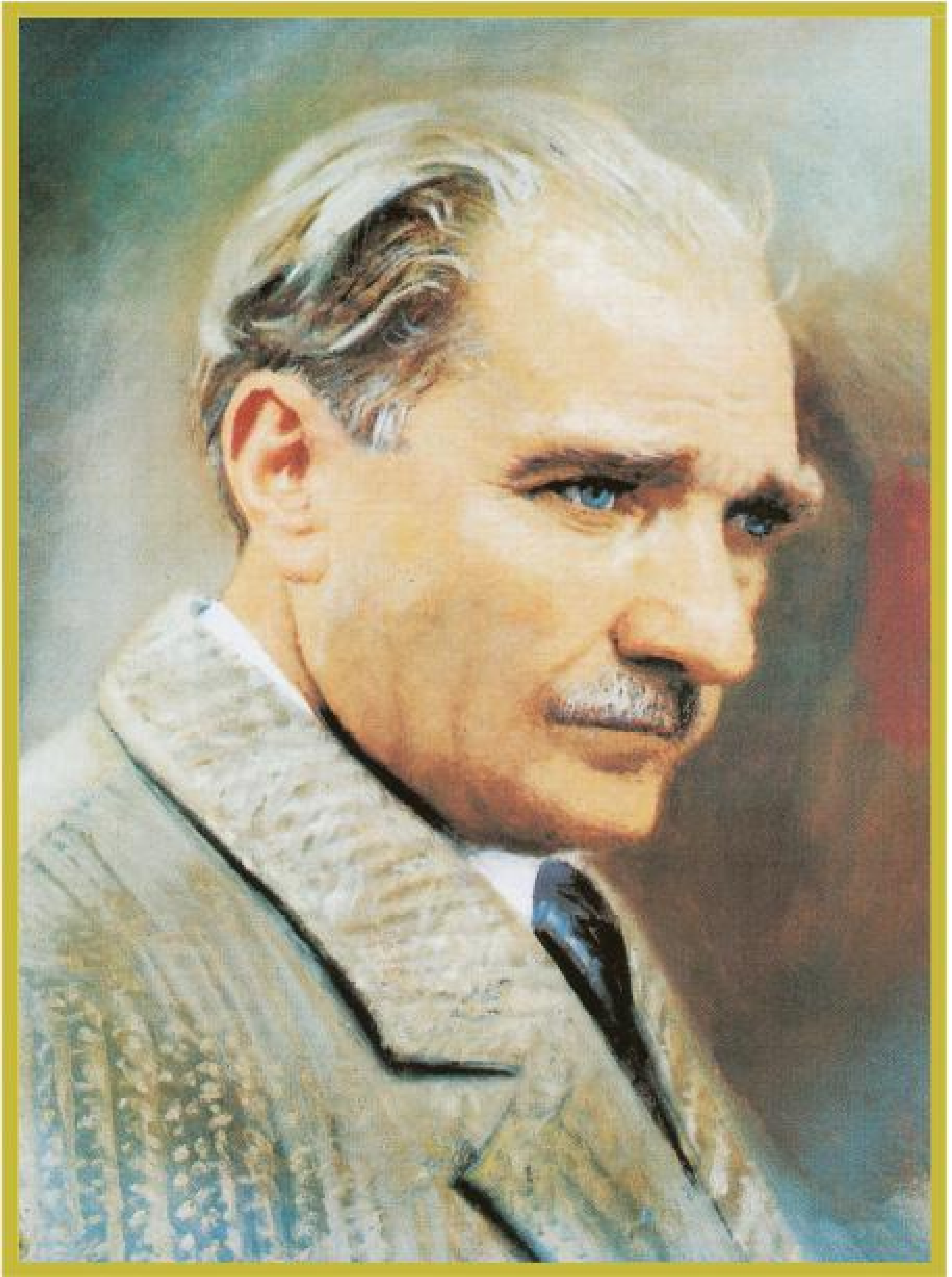
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

Değerli Öğretmenler ve Sevgili Öğrenciler,

Sizler için hazırlanan Dersler Cepte fasiküllerinde tüm derslerdeki aylık konu özetlerini bulacaksınız. Gerek yazılılara hazırlanırken gerek konu tekrarı yaparken Dersler Cepte fasikülündeki konu özetleri size yol gösterecektir. Konu özetlerinin maddeler hâlinde ve görsel ağırlıklı olması bilgilerinizin kalıcı olmasında kolaylık sağlayacaktır. Konu özetlerinin yanında "Hatırlayalım, Kritik Bilgi, Dikkat, Faydalı Linkler, Araştırma, Bir Örnek de Sen Ver, Biliyor Musunuz?, Filozof Der ki, Felsefe Sözlüğü, Haritada Bulalım" gibi bölümlerle konuların en önemli noktalarını ve ilgi çekici yanlarını görmüş olacaksınız. Böylece eğlenirken aynı zamanda da bilgilerinizi pekiştirme fırsatı bulacaksınız.

Açık uçlu ve çoktan seçmeli sorularla tekrar ettiğiniz bilgileri kullanabileceksiniz. Karekodlar aracılığıyla çoktan seçmeli soruların video çözümlerini izleyerek sorulara anında dönüt alabileceksiniz. Her konuyla ilgili çıkmış soruların yer alması da üniversiteye hazırlık yolculuğunda sizlere rehberlik edecek ve işlediğiniz konuların ne kadar önemli olduğuna dair fikir verecektir. Ayrıca OGM Materyal web sitesi, yardımcıkaynaklar.meb.gov.tr ve eba.gov.tr adresleri üzerinden fasiküllerimize kolay ulaşma imkânına sahip olacaksınız.

Millî Eğitim Bakanlığı olarak alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış ve denetimden geçmiş olan Dersler Cepte fasikülleriyle öğrenci ve öğretmenlere derslerin işlenişi ve tekrarı noktasında katkı sunulması amaçlanmaktadır.

Halil İbrahim TOPÇU

Ortaöğretim Genel Müdürü



Neler Öğreneceğiz?

Bu fasikülde;

- Elektrostatik nedir ? Neyi inceler? Elektrik yükü nedir? Nerede bulunur? Kaç çeşit yük vardır?
- Temel yük veya birim yük nedir?
- Elektrikle yüklenme hangi yollarla olur?
- Yük korunumu ne demek?
- Yük cinsi ve bazen de yük miktarı hakkında yorum yapmamızı sağlayan elektroskop nasıl çalışır?
- İletken ve yalıtkan ne demek? Bu maddeler yüklenirse yük dağılımı nasıl olur?
- Faraday kafesi , Paratoner, topraklama nedir?
- Elektriksel kuvvet ve Coulomb yasası nedir?
- Yükler temas olmadan birbirlerini nasıl etkiliyor? Elektrik alan nedir?

sorularına cevap arayacağız.

Anahtar Kavramlar

- Elektrik yükü
- Birim yük
- Elektrikle yüklenme
- Yük korunumu
- Elektroskop
- İletken madde
- Yalıtkan madde
- Yük dağılımı
- Faraday kafesi
- Topraklama
- Elektriksel kuvvet
- Coulomb Yasası
- Elektrik alan.

ÖSYM YKS-TYT
ÇIKMIŞ SORULARIN KONULARA GÖRE DAĞILIMI

SINIF DÜZEYİ	SORU DAĞILIMI	2018 TYT	2019 TYT	2020 TYT	2021 TYT	2022 TYT	TOPLAM SORU SAYISI
9	Fizik Bilimine Giriş	1	-	1	-	-	2
	Madde Ve Özellikleri	-	1	-	1	1	3
	Hareket ve Kuvvet	1	1	1	1	1	5
	İş, Güç ve Enerji	-	1	-	-	-	1
	Isı, Sıcaklık ve Genleşme	1	1	-	1	1	4
	Elektrostatik	1	-	-	-	1	2
10	Elektrik Akımı ve Devreler	-	1	1	1	-	3
	Manyetizma	-	-	-	-	-	-
	Basınç	-	-	1	1	1	3
	Kaldırma Kuvveti	1	-	1	-	-	2
	Dalgalar	-	-	1	1	1	3
	Optik	2	2	1	1	1	7

Yukarıdaki tablo YKS sorularının son beş yıla göre dağılımını göstermektedir. ÖSYM, YKS sorularını bütün kazanımlara ve konulara yönelik belirleyebilir.

Elektrik Yükleri

Elektrostatik, elektrik yüklerinin özeliklerini birbirlerine olan etkilerini ve bu etkileşmelerin sonuçlarını inceler.

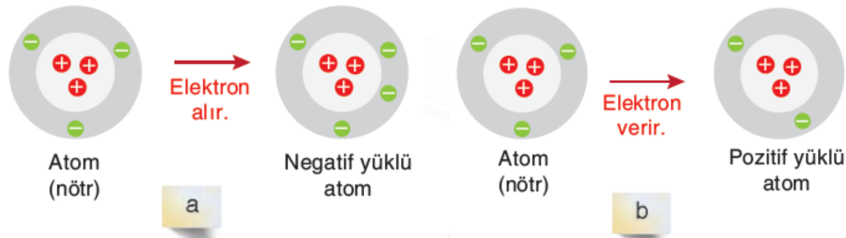
Elektrostatik ile ilgili ilk bilgilerin M.Ö 600' lü yıllarda yaşamış ünlü Yunanlı matematikçi ve filozof Thales (tales) tarafından taşlaşmış ağaç reçinesinin (Kehribar veya yunanca adı elektron) sürtünme sonucu küçük tozları ve kedi tüylerini çektiğini gözlemlemesi ile başladığı düşünülür.

Amerika nın kurucu başkanı da olan İngiliz bilim insanı ve siyasetçi Benjamin Franklin bu yüklerin bu gün kullandığımız adlarını plastiğin yükü negatif (eksi) camın yükü pozitif (artı) olsun diye ifade etmiştir.

1800 lü yılların sonlarına doğru bir cismin elektriksel yük kazanmasının nedeni olan ilk atom altı parçacık 1897 yılında JJ.Thomson tarafından keşfedildi.

Çok geçmeden atomun bir çekirdeği olduğu ve bu çekirdeğin içinde pozitif yüklü protonlar ve yüksüz nötronların bulunduğu ortaya çıktı. Artık maddenin yapı taşı olan atomun proton , nötron ve elektrondan oluştuğu bilinir hale geldi.

Normal durumda maddeyi oluşturan atomlar elektriksel olarak yüksüz (Nötr) haldelerdir yani çekirdekteki her bir artı yük için orbitalde bir eksi yük bulunur. Herhangi bir yolla atom elektron kaybeder veya kazanırsa denge bozulur ve atom fazlalık yüke göre pozitif veya negatif yüklü hale gelmiş olur.



Görsel 8.1: a.b: atomun yüklü hale gelmesi

Yük (Q) ya da (q) sembolü ile gösterilir. Uluslararası Birim Sistemi'nde (SI) yük birimi coulomb (kulon) dur. Yük birimi (C) ile gösterilir.

Doğada iki cins elektrik yükü vardır ve Proton ile elektronun yük değerleri eşittir. Elektronun yükü eksi, protonun artı işaretlidir.

Doğada bulunan en küçük yük elektronun yüküdür. Bu nedenle bir elektron yükü **elemanter yük** ya da **birim yük** olarak tanımlanır.

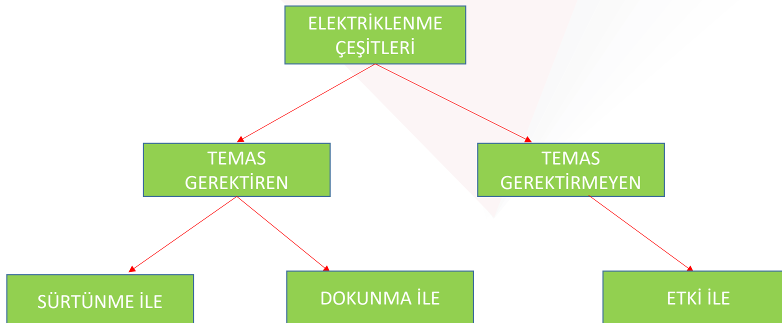
1ey= $-1.6 \cdot 10^{-19}$ C dur. Bir cismin yük miktarı bu değerin **tam katları** şeklinde olmalıdır. Bu özelliğe yüklerin tanecikli yapısı denir.

Elektriklenmeyi sağlayan temel parçacık elektrondur. Atomlar arasında elektronlar alınıp verilebilir. Atomun çekirdeğindeki pozitif yükler (protonlar) hareket etmez, bir cisimden diğerine geçmez.

Nötr cisimler dışarıya karşı herhangi bir elektriksel etki göstermez.

Elektrik yüklerinin önemli özelliklerinden biri de korunumlu olmalarıdır. (Herhangi bir elektriksel olay öncesi yükler toplamı olay sonrası yükler toplamına daima eşittir.)

Elektrikle Yüklenme Çeşitleri





Faydalı Linkler

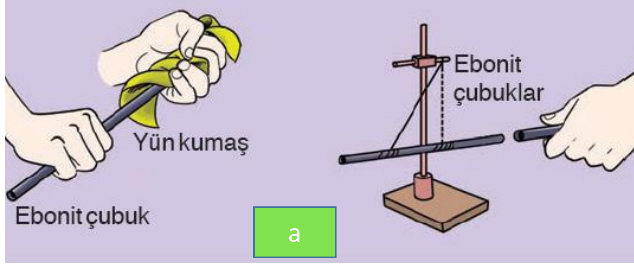
Cisimlerin Nasıl Elektriklendiğini Gösteren Düzenek Tasarlayalım

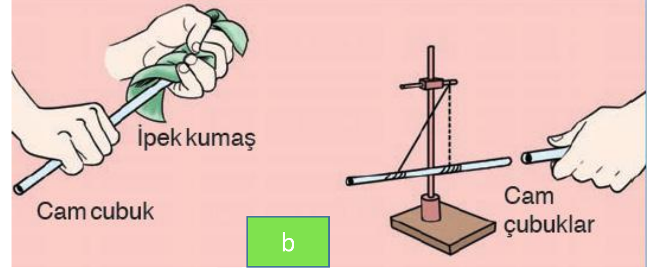


1. Sürtünme ile Elektriklenme

Elektron ilgisi bakımından biri elektron alma diğeri elektron verme eğiliminde olan iki cisim birbirlerine sürtüldüğünde elektriklenme gerçekleşir . Elektron alan negatif yüklenirken veren pozitif yüklenmiş olur. Son durumda cisimler eşit büyüklükte zıt cins yüke sahip olurlar. Bu çeşit bir elektriklenme iki yalıtkan veya bir yalıtkan ile bir iletken arasında gerçekleşebilirken iki iletkeni sürtme ile yüklü hale getiremezsiniz.

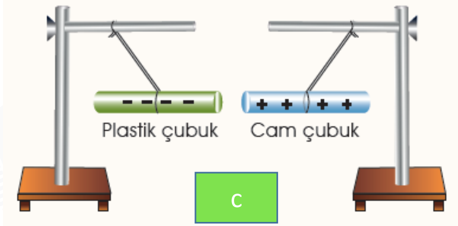
Aşağıda görsel a da çok kolay elektron alabilen ebonit çubuk çok kolay elektron verebilen yünlü kumaşa sürtülüyor. Böylece yünlü kumaş (+) ebonit çubuk ise (-) yükleniyor ve ebonit çubuk aynı kumaşa sürtülen başka bir ebonit çubuğu itiyor. Görsel b de ise ipekli kumaşa sürtülen cam çubuk elektron kaybederek (+) yüklenirken elektronu alan ipekli kumaş (-) yükleniyor. Görsel c de yüklü cam çubuk ve plastik çubuğun birbirlerini çektiğini görüyoruz.





Aynı yükler birbirini iter

Aynı yükler birbirini iter



Zıt yükler birbirini çeker

Görsel 8.2 a.b.c: Sürtünme ile elektriklenme

Faydalı Linkler

Balonlar ve Statik Elektrik

Günlük yaşamımızda sürtünme ile elektriklenmenin örneklerine pek çok alanda rastlayabiliriz. Aşağıda bu durumlara bazı örnekler verilmiştir.

- Fırtınalı havalarda, atmosferdeki bulutlarda statik elektrik yükü birikir. Bu yük, hava hareketlerindeki sürtünmeler sonucu oluşur.
- Şimşek, elektrik yüklü iki bulut arasındaki elektrik boşalmasıdır. Yıldırım ise bulutla yeryüzü arasındaki elektrik boşalmasıdır. Neticede bulutlar arasında ve bulutla yer arasındaki elektrik yüklerinin boşalması kendini yıldırım ve şimşek şeklinde gösterir.
- Yıldırım tehlikesine karşı havadaki statik yük birikimini engellemek ve yükü cılız bir akımla kontrollü biçimde topraklamak amacı ile ilk kez **Benjamin Franklin** tarafından adına **paratoner** denilen bir araç geliştirilmiştir.
- Saçlarımız çok temiz ve kuru iken plastik bir tarakla taradığınızda hafif çıtırtılar oluşur ve saç telleri havalanır. Bu çıtırtıların oluşma nedeni saç telleri ile tarak arasındaki statik elektrik yüklerinin boşalması sonucudur.
- Statik yük birikmesi bazı durumlarda tehlike yaratabilir. Bu durumun engellenmesi için günlük yaşamımızda bazı önlemler alınmıştır. Örneğin akaryakıt gibi yanıcı ve patlayıcı maddeler taşıyan tankerlerin arkasında yere değen bir zincir bulunur.
- Parlayıcı sıvı taşıyan tankerlerde hava ile sürtünmeye ilaveten tankın içerisindeki sıvının çalkalanması sebebiyle de fazla bir statik elektrik yükü birikir. Bu nedenle, bu statik elektrik yükünün tehlikeli seviyeye erişmesine mâni olmak ve oluşacak yükü sürekli olarak toprağa iletmek için bu araçlarda topraklama zincirleri kullanılması mecburidir.
- Statik elektrik boşalmaları (deşarjları) her gün yaşayabildiğimiz bir dizi fiziksel olaydır. Statik yükler; iletken ve iletken olmayan maddeler üzerinde olabileceği gibi insanlar üzerinde de oluşabilir. İnsanlar; yürüme esnasındaki sürtünmeler, araçlara inip-binme, masada çalışırken, giyilip-çıkarılan elbiseler vb. gibi günlük aktiviteler sırasında (–) veya (+) elektrik yükü ile yüklenir. Günlük hayatta bazen tokalaşırken bazen de kapı koluna dokunulduğunda çarpılma hissi yaşanılır. Tüm bu durumlar insan üzerinde biriken elektrostatik yükün boşalmasıdır.

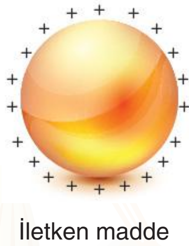
Not: Duş aldığınızda, el yüz yıkadığınızda veya çıplak ayakla toprakta yürüdüğünüzde kendinizi rahatlamış hissetmenizin nedeni statik yükünüzü topraklamanız olabilir mi?

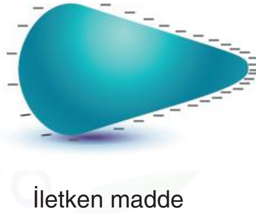
2. Dokunma ile Elektriklenme

Cisimler birbirlerine temas ettirildiklerinde aralarında elektron alış verişi gerçekleşebilir. Bunun sonucunda yüksüz olan yüklü hale gelirken yüklü olanda yük artışı veya azalışı olabilir.

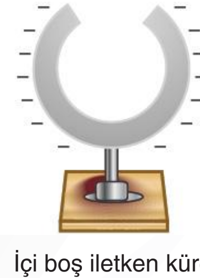
Birbirine dıştan dokundurulan cisimler iletken ise;

- Sayısı önemli değil, tek bir iletken gibi olurlar. Bu yüzden dokunmadan önce yükler toplamı pozitif (+) ise hepsi pozitif , negatif (-) ise hepsi negatif olur. Toplam sıfırsa hepsi son durumda nötr olur.
- İletkende serbest yük iletkenin **dış yüzeyine** dağılır, iletkenin iç kısmında iç kısım ister dolu ister boş olsun **serbest yük içeride** bulunamaz.
- İletkenin yapısında sivri uç, kenar ve köşeler varsa buralardaki yük yoğunluğu diğer taraflara göre daha büyük olur.
- Dokunan cisimler düzgün küreler ise toplam yük toplam yarıçapa bölünerek yarıçap başına yük bulunup kürelere yarıçapları oranında dağıtılır.


İletken madde

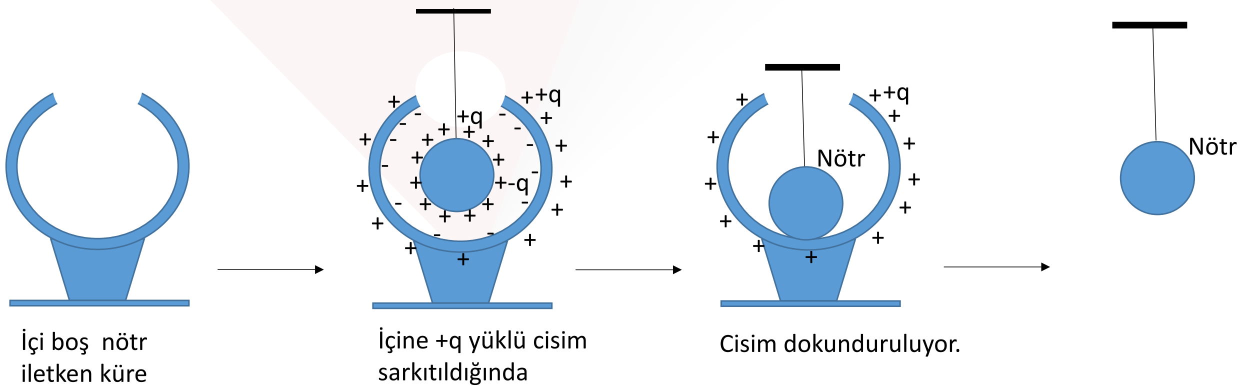

İletken madde


Yalıtkan madde


İçi boş iletken küre

Görsel 8.3: Bazı cisimler üzerindeki yük dağılımı

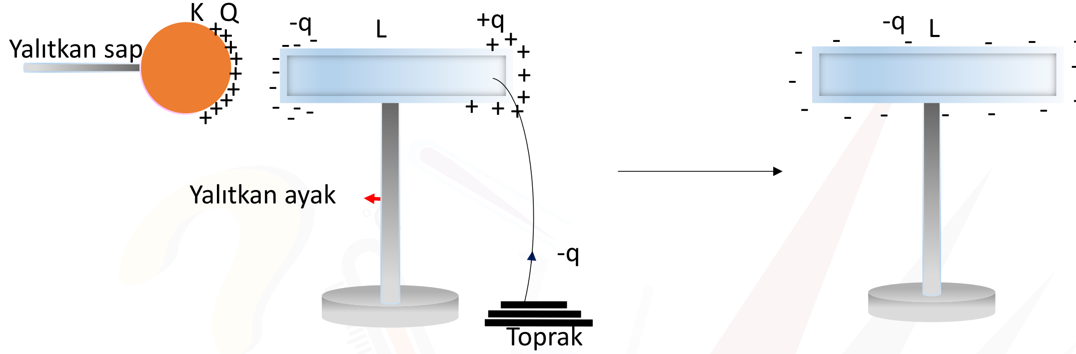
- Yüklü bir iletken, içi boş kapalı bir iletkenin iç kısmına dokundurulursa hemen nötr hale gelir.
- Yüklü iletken bir cisim kendisinden yüzeyce çok büyük bir cisme dokunduğunda yada iletken bir kablo ile toprağa bağlandığında çok kısa sürede nötr hale gelir.
- Bir yük sistemindeki yüklü iletkenlerden herhangi biri topraklanırsa **sistemdeki fazlalık** yüke göre topraktan ya elektron gelir veya toprağa elektron akar.



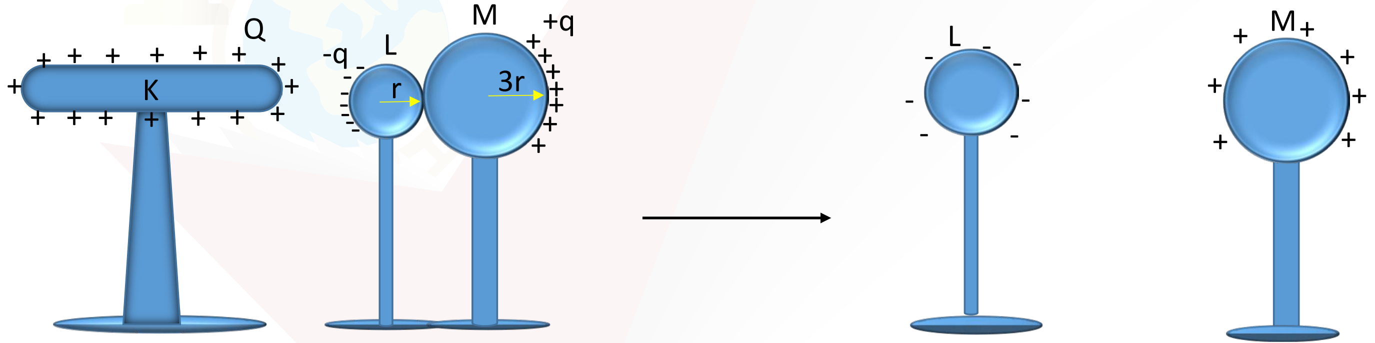
İçten dokunmada iletkenin içine dokunan cismin nötr hale gelme durumu içine dokunulan cismin başlangıçta yüklü olup olmamasına da bağlı değildir. Yani içi boş iletkenimiz başlangıçta yüklü bile olsaydı dokunan cismimiz yine de nötr hale gelecekti.

3. Etki ile Elektriklenme

Bu tip bir elektriklenmede cisimler birbirine temas etmez. Nötr halde bulunan cisme yaklaşan yüklü cisim yaklaştığı uçta kendisi ile zıt yükte bir birikim oluşmasına neden olurken uzak uç yaklaşan cisimle aynı yüklü olacak şekilde bölgesel olarak elektriklenir. Cismin yüklü kalması isteniyorsa ya topraklama yapılır yada başka bir cisimden yardım alınır. Örneğin aşağıdaki gibi nötr haldeki L iletken cismine + Q yüküne sahip K cismi yaklaştırıldığında L nin K'ye yakın ucunda –q kadar yük toplanırsa uzak uçta da + q kadar yük toplanır. Sistemde +q kadar fazlalık yük için topraktan –q kadar yük gelir ve +q yükün bulunduğu uç nötürlenir. Bağlantı kesilip K uzaklaşırsa L cismi – yüklenmiş olur.



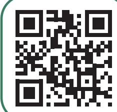
Bu örnekte ise toprak bağlantısı olmadan birbirine temas halinde olan nötr iletken L ve M kürelerine + yüklü K cismi yaklaştırıldığında yarıçaplarının önemi olmadan L ve M kürelerinin eşit miktarda zıt yüklendiklerini görüyoruz. K ordayken küreler yalıtkan saplarından tutularak ayrılırlarsa biri – diğeri eşit miktarda + yüke sahip yüklü iki cismimiz olur.



 **Dersi İzleyelim**

Elektrik Yükleri

Elektrikle Yüklenme Çeşitleri



 **Dersi İzleyelim**

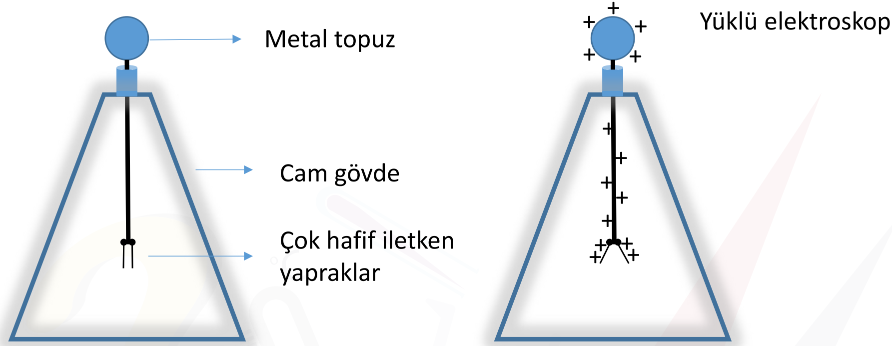
Elektrik Yükleri

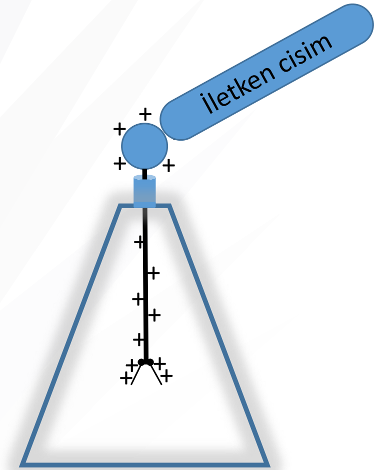
Elektrikle Yüklenme Çeşitleri - II



Elektroskop

Bir cismin elektrikle yüklü olup olmadığını yüklü ise yükünün cinsini belirlemeye yarayan araca denir.



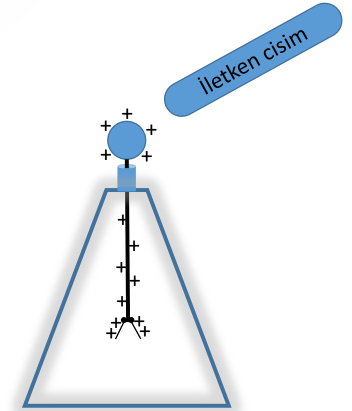


Pozitif yüklü bir elektroskoba iletken bir cisim dokundurarak bu cimin yükü nasıl anlaşılır?

(Özel olarak cismin yük tutma potansiyelini elektroskopla aynı kabul edeceğiz.)

CEVAP: Yapraklarda meydana gelen değişime bakarak yorum yapılır.

- Yapraklarda herhangi bir değişim olmuyorsa
  Cisim kesin pozitif ve yük miktarı $q_c = q_e$
- Yapraklar daha fazla açıldı ise
  Cisim kesin pozitif yük miktarı $q_c > q_e$
- Yapraklar biraz kapandı ise
  Cisim nötr , pozitif veya negatif olabilir. Nötr değilse yük miktarı $q_c < q_e$ olmalı
- Yapraklar tamamen kapandı ise
  Cisim kesin negatif ve yük miktarı $q_c = q_e$
- Yapraklar önce kapanıp sonra yeniden açıldı ise
  Cisim kesin negatif ve yük miktarı $q_c > q_e$



Pozitif yüklü bir elektroskoba iletken bir cisim dokundurulmadan yaklaştırıldığında cismin yükü nasıl anlaşılır?

- Yapraklar daha fazla açılıyorsa
  Cisim kesin pozitif
- Yapraklar biraz kapandı ise
  Cisim negatif veya nötr olabilir.
- Yapraklar tamamen kapandı ise
  Cisim kesin negatif ve yük miktarı $q_c > q_e$
- Yapraklar önce kapanıp sonra yeniden açıldı ise
  Cisim kesin negatif ve yük miktarı $q_c > q_e$

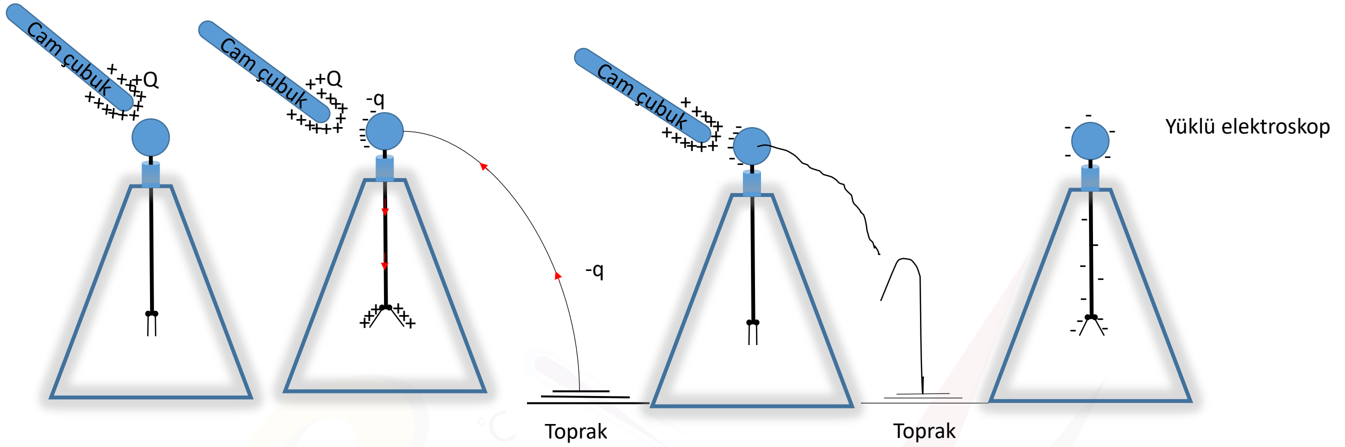


Dersi İzleyelim

Elektroskop



Nötr bir elektroskopun etki ile yüklü hale getirilmesi



Nötr haldeki bir elektroskoba yüklü bir cisim dokundurulmadan yaklaştırıldığında topuz yaklaşan cisimle zıt yüklenirken yapraklar aynı cins yükle yüklenir. Bu durumda topuz topraklandığında yapraktaki yüke göre topraktan ya elektron gelir yada yaprakta elektron varsa toprağa elektron gider yapraklar kapanır. Toprak bağlantısı kesilip cisim uzaklaştırıldığında elektroskop yaklaştırılan cisimle zıt yüke sahip olur.

Topraklama

Yüklü bir cismi ya da sistemi toprağa bağlayarak nötr yapma olayına **topraklama** adı verilir. Pozitif yüklü iletken bir cisim toprağa bağlandığında topraktan cisme elektron geçişi olur, negatif yüklü iletken bir cisim toprağa bağlandığında ise cisimden toprağa negatif yükler geçer. Her iki durumda da cisimler nötr hale gelir.

Faraday Kafesi

Michael Faraday iletkenlerde bulunan fazla yüklerin, iletkenin dış yüzeyinde toplandığını keşfettikten sonra metal tellerle ağ şeklinde örülmüş bir yapının elektrostatik kalkan olarak kullanılabileceğini söylemiştir. Bu yapı Faraday Kafesi olarak adlandırılır.

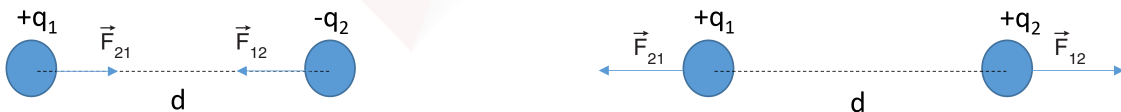
Kafesin içi, yüksek elektrik boşalmasından korunmuş olur. Buna örnek olarak yıldırım düşmesi sırasında arabanın içi güvenlidir. Bunun yanında uçakların metal gövdesi de Faraday Kafesi işlevi görür.

COULOMB KUVVETİ

Aynı cins yüklerin birbirlerini ittiklerini zıt cins yüklerin ise birbirlerini çektiklerini biliyoruz. Bu etkinin nelere bağlı olarak değiştiği ilk kez 1785 yılında Charles Augustin de Coulomb tarafından kendi adıyla anılan **COULOMB YASASI** ile aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir.

COULOMB YASASI: Aralarındaki mesafenin yanında noktasal sayılabilecek yüklü cisimler birbirlerini bu yük değerlerinin çarpımı ile doğru orantılı aradaki mesafenin karesi ile ters orantılı olacak şekilde iterler veya çekerler.

q_1 ve q_2 yüklerinin arasındaki mesafe d ve Coulomb sabiti ($k = 9 \cdot 10^9$ N.m²/C²) olmak üzere yüklerin birbirine uyguladığı itme ya da çekme kuvvetinin büyüklüğünün matematiksel modeli ise şekildeki gibidir.



$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

Hangi yükün daha büyük olduğunun bir önemi yok, iki yükünde birbirine uyguladığı kuvvet aynı büyüklükte ancak zıt yöndedir.

Şimdi sormamız gereken bir soru var oda arada maddesel bir bağ bulunmadan bu kuvvet aktarımının nasıl olabildiğidir.



Dersi İzleyelim

Coulomb Kuvveti

Elektrik Alan





Faydalı Linkler

Elektrik Alan Hokeyi

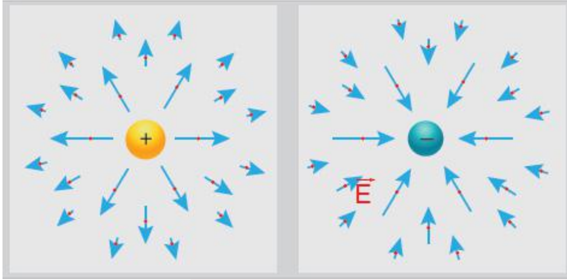


ELEKTRİK ALAN

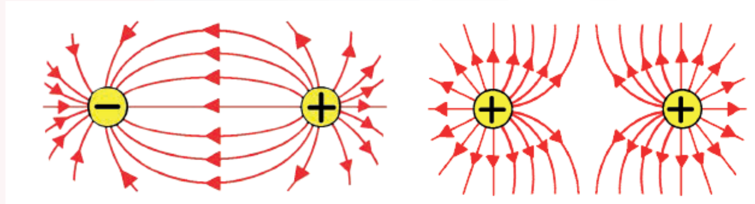
Elektrik yüklerinin etki sahasına denir. Elektrik alan, birim elektrik yüküne etkiyen elektriksel kuvvet olarak tanımlanmaktadır. Vektörel bir nicelik olan elektrik alan E ile gösterilir ve yönü elektriksel kuvvet yönündedir. SI birim sisteminde birimi N/C'dur. Noktasal yükler için elektrik alanın matematiksel modeli

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_o} \qquad +q \;\; \xrightarrow{d} \;\; +1\ (A)\ \vec{E}_A \qquad E = k\frac{q}{d^2}$$

şeklindedir. Bir noktasal yükün etrafında herhangi bir noktada elektriksel alan şiddetini hesaplamak için o noktaya +1birimlik bir test yükü yerleştirilir ve bu yüke uygulanan elektriksel kuvvet hesaplanır. Yükten d kadar uzakta her noktada aynı büyüklükte bir elektrik alan oluşur . Olayın daha anlaşılır olabilmesini sağlamak için etki sahası, gerçekte var olmayan adına elektriksel kuvvet çizgileri denilen çizgilerle modellenmiştir.



Hayali çizgilerimiz + yükten sonsuza, – yükte ise sonsuzdan yük merkezine doğru yönelmiş kabul edilir.



Birden fazla yükün bulunduğu ortamda çizgiler.

- Çizgiler asla birbirini kesmez.
- + yükte başlayıp – yükte sonlanırlar.
- Çizgilerin sayısı yükün büyüklüğü ile doğru orantılıdır.
- Çizgilerin sık olduğu yerlerde alan şiddetli, seyrek olduğu yerlerde alan zayıf olur.
- Çizgiler girdikleri ve çıktıkları yüzeylere daima diktir.



Faydalı Linkler

Düşlerin Elektrik Alanı





Faydalı Linkler

Elektrik Yükleri ve Alanları



1. Yarıçapları sırası ile r ve 3r olan K ve L kürelerinden K’nin yükü başlangıçta +q, L’nin yükü ise q_L'dir. Küreler yalıtkan saplarından tutularak birbirlerine dokundurulduğunda L'nin son yükü -3q kadar oluyor.

Buna göre başlangıçta L nin yükü kaç q'dur?

2. Yarıçapları sırasıyla r, 2r, 3r olan K, L, M kürelerinden K ve L başlangıçta yüksüz M yüklüdür.

K, M'ye dokundurulduktan sonra L'ye dokundurulduğunda L'nin son yükü -2q olduğuna göre M'nin başlangıçtaki yükü kaç q'dur?

3. Yarıçapları sırasıyla r, 2r, 3r olan K, L, M kürelerinden K yüksüz L, M yüklüdür. Üç küre aynı anda birbirine dokundurulup ayrıldığında L nin yükü -5q olmaktadır.

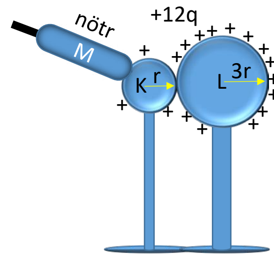
Buna göre en başta L, M'ye dokundurulup daha sonra daha sonra K'ye dokundurulsaydı K'nin son yükü kaç q olurdu?

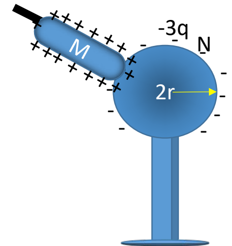
4. Yarıçapı r olan K küresinin yükü +q kadardır. K küresi içi boş, iletken 4r yarıçaplı L küresine içten dokunduğunda L'nin son yükü son yükü -10q oluyor.

Buna göre başlangıçta K, L’ye dıştan dokunsaydı L'nin son yükü kaç q olurdu?

5. Birbirlerine dokunmakta olan r ve 3r yarıçaplı K ve L iletken kürelerinin toplam yükü +12q'dur. İletken ve nötr M küresi yalıtkan ayağından tutularak K, L kürelerine dokundurulduğunda K'nin yükü +q oluyor.

M cismi buradan yarıçapı 2r, yükü -3q olan N küresine dokundurulursa N'nin son yükü kaç q olur?





6. Pozitif yüklü elektroskobun topuzuna,

I. pozitif,
II. negatif,
III. nötr,

haldeki iletken cisimlerden hanisinin dokundurulması elektroskop un yapraklarında biraz kapanmaya neden olabilir?

7. Elimizde cam çubuk, ipekli kumaş, ebonit çubuk, yünlü kumaş, yalıtkan ayağı üzerinde iletken nötr küre ve bir miktar tel var.

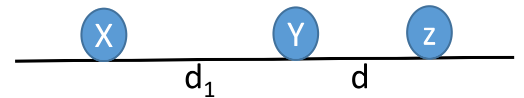
Bu malzemeleri kullanarak nötr küremizi dokunmadan etki ile negatif yüklemek istiyoruz bunu nasıl yapacağımızı adım adım söyleyebilirmisiniz?

8. Yüklü iki elektroskobun topuzları iletken bir tel ile birbirlerine bağlandığında elektroskopların yapraklarında gözlenebilecek durumlar neler olabilir?

9. Yükleri q_x ve q_y olan X ve Y noktasal cisimlerinin aralarındaki mesafe d kadar iken birbirlerine uyguladıkları kuvvetin büyüklüğü F kadardır. Cisimlerden sadece birinin yük miktarı iki katına çıkarılıp aradaki uzaklık yarıya indiriliyor.

Bu durumda cisimlerden herhangi birine etki eden kuvvet kaç F olur?

10. Sürtünmesi önemsiz yalıtkan masa üzerinde X ve Y yüklü cisimleri yerlerinde sabit tutulurken serbest bırakılan Z cismi hareketsiz kalmaktadır.

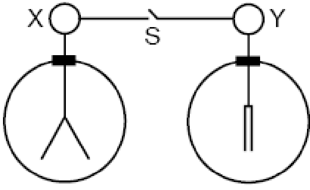


Buna göre,

I. X ve Z zıt yüklüdür.
II. X'in yük miktarı Y'den büyük olmalıdır.
III. Z'nin yük cinsi veya yük miktarının değişmesi dengeyi bozmaz.

hangileri kesinlikle doğrudur?

1. Şekildeki özdeş elektroskoplardan X'in yaprakları açık, Y'nin ise kapalıdır.



Buna göre topuzları birbirine bağlayan iletken tel üzerindeki S anahtarı kapatılıp yük akışı bitene kadar aşağıdakilerden hangisi <u>gerçekleşemez</u>?

A) X'ten Y'ye elektronlar geçer.

B) Y'den X'e elektronlar geçer.

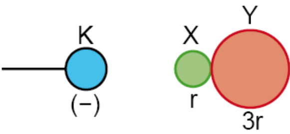
C) X'in yaprakları biraz kapanır.

D) Y'nin yaprakları açılır.

E) X'in son durumda yaprakları Y'den daha açık olur.



2. Yarıçapları r ve 3r olan nötr iletken X, Y küreleri birbirine dokunmakta iken (−) yüklü K küresi şekildeki gibi X'e yaklaştırılıyor.

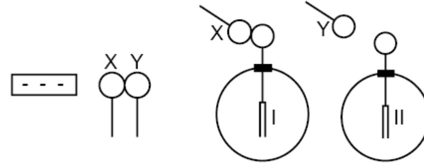


Buna göre küreler birbirinden ayrıldığında X ve Y'nin yükü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y
A)	-q	+3q
B)	+q	-3q
C)	+q	-q
D)	-q	+q
E)	+q	+3q



3. Şekil I'de (−) yüklü çubuk birbirine dokunmakta olan nötr iletken X ve Y kürelerine yaklaştırılıp küreler birbirinden ayrılıyor.



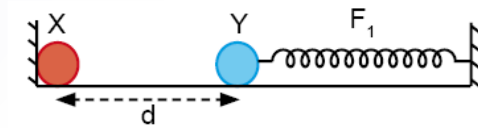
Şekil I Şekil II

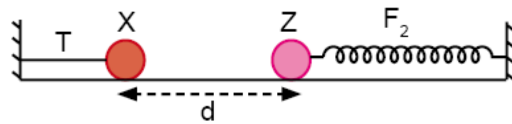
Buna göre Şekil II'deki gibi X küresi nötr bir elektroskobun topuzuna dokundurulup, Y küresi nötr bir elektroskoba yaklaştırılırsa I ve II yapraklarının yük işareti ne olur?

	X	Y
A)	+	+
B)	+	-
C)	-	-
D)	-	+
E)	+	Nötr



4. İletken X ve Y küreleri −q, Z ise +q yüküne sahiptir. Cisimler Şekil I ve Şekil II'deki konumlarından serbest bırakılıp dengeye geldiğinde esnemeyen ipteki gerilme kuvveti T, yaylardaki gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri F_1, F_2 olmaktadır.





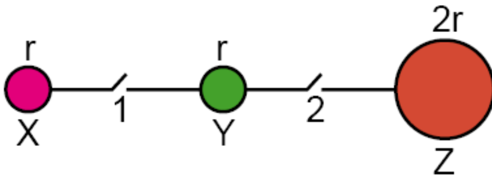
Cisimler birbirine dokunmadığına göre T, F_1, F_2 kuvvetlerinin büyüklükleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

A) $T = F_1 = F_2$ B) $T = F_2 > F_1$ C) $F_1 > T = F_2$

D) $F_1 > F_2 > T$ E) $F_1 > T > F_2$



5. İletken tellere bağlı r, r, 2r yarıçaplı iletken kürelerden X ve Z (+), Y ise (−) yüklüdür.



Buna göre önce 2 daha sonra 1 anahtarı kapatılıp açılırsa kürelerin son yükleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

A) X ve Y'nin yük miktarı eşit olur.

B) X ve Z zıt işaretli olur.

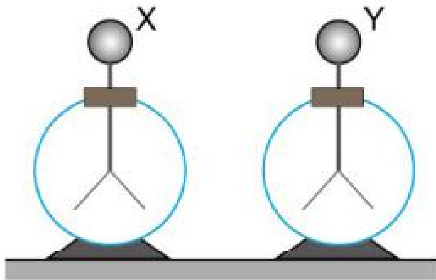
C) X ve Y zıt işaretli olur.

D) Y ve Z zıt işaretli olur.

E) X ve Z'nin yük miktarı eşit olur.



6. Özdeş X, Y elektroskoplarının yaprakları açıktır. Elektroskopların topuzları birbirine dokundurulup ayrılınca, X'in yaprakları tamamen kapanarak dengede kalıyor.



Buna göre;

I. Y'nin yaprakları biraz açılmıştır.

II. Elektroskopların ilk yükleri zıt işaretlidir.

III. X'in yükü Y'nin yükünden azdır.

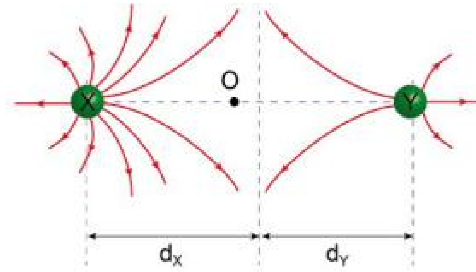
yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III



7. Elektrik yükü ile yüklü noktasal X ve Y cisimleri sürtünmesiz düzleme yerleştirildiğinde elektrik alan çizgileri şekildeki gibi oluyor.



$d_x > d_y$ olduğuna göre,

I. X ve Y cisimleri pozitif yüklüdür.

II. X cisminin yükü Y cisminin yükünden fazladır.

III. Yüklere eşit uzaklıktaki O noktasına negatif yüklü noktasal bir cisim konulursa dengede kalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

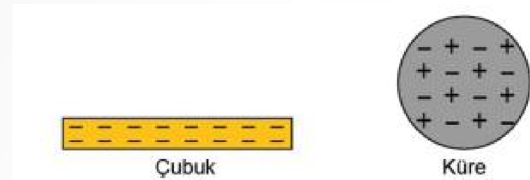
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III



2017 YKS

8. Elektrik yükü bakımından nötr iletken bir küre ile negatif yüklü bir çubuk, başlangıçta birbirinden yeterince uzakta ve etkiyle elektriklenmeye hazır halde, şekildeki gibi tutuluyor.



Buna göre,

I. Küre, yüklü çubuğa uzak bir noktadan topraklanır.

II. Yüklü çubuk, küreye yaklaştırılır.

III. Topraklama kesilir.

IV. Yüklü çubuk, küreden uzaklaştırılır.

işlemleri hangi sırayla yapılırsa kürenin etkiyle elektriklenmesi gerçekleşir?

A) I – III – II – IV

B) I – II – IV – III

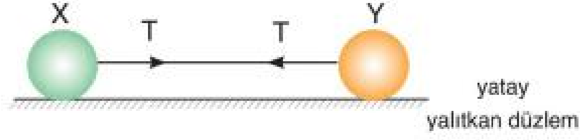
C) II – I – III – IV

D) II – I – IV – III

E) II – IV – I – II



9. Şekildeki q_X ve q_Y yüklü X, Y küreleri yalıtkan sürtünmesiz yatay düzlemde dengede iken ipteki gerilme kuvveti T büyüklüğündedir. Y küresine elektrikle yüklü iletken bir cisim dokundurulup çekildiğinde ipteki gerilme kuvveti T'nin arttığı görülüyor.



Buna göre,

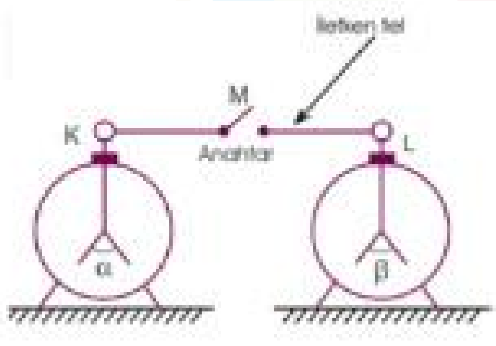
I. Dokundurulan cisme (-) yük verilmiştir.
II. Dokundurulan cisimden (+) yük almıştır.
III. Önce nötrlenip sonra tekrar yüklenmiştir.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III



10. Özdeş K ve L elektroskoplarının yaprakları arasındaki açılar α ve β'dır. Elektroskopların topuzlarının birbirine bağlayan iletken tel üzerindeki M anahtarı kapatıldığında her iki elektroskobun da yaprakları arasındaki açının eşit olduğu gözleniyor.



Buna göre,

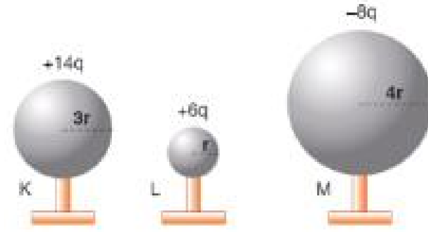
I. K ve L'nin yük işaretleri başlangıçta farklıdır.
II. K ve L'nin yük miktarları başlangıçta farklıdır.
III. K ve L'nin son yükleri eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur? ($\alpha \neq \beta$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



11. 12. Yalıtkan saplar üzerinde durmakta olan K, L ve M iletken kürelerinin yarıçapları ile yükleri şekilde verilmiştir. K küresi önce L'ye, sonra da M' ye dokunduruluyor.



Buna göre K küresinin son yükü ne olur?

A) -q
B) +q
C) +2q
D) +3q
E) +4q



12. Negatif elektrik yükü ile yüklenmiş elektroskobun topuzuna negatif yüklü iletken bir cismin dokundurulduğunda elektroskop yapraklarında,

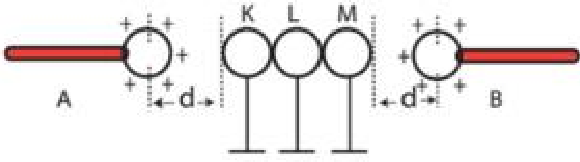
I. Biraz kapanma
II. Tamamen kapanma
III. Kapanıp açılma
IV. Biraz daha açılma

olaylarından hangileri kesinlikle gözlenmez?

A) I ve IV
B) II ve III
C) I, II ve III
D) I, III ve IV
E) I, II, III ve IV



13. İletken K, L ve M özdeş küreleri başlangıçta nötrdür. Yük miktarları eşit ve (+) yüklü olan özdeş A ve B cisimleri şekildeki gibi eşit uzaklıklara yerleştiriliyor.



Buna göre; kürelerin yük cinsi ve yük miktarları sırasıyla (K, L, M) aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) +q, +q, +q

B) -q, +2q, -q

C) -2q, +2q, -2q

D) +2q, -2q, +2q

E) -q, Nötr,-q



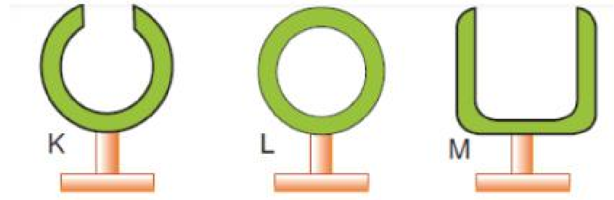
14. Yükleri q_1 ve q_2 olan iki cisim birbirinden d kadar mesafe uzaklıkta tutulurken aralarındaki elektriksel kuvvetin büyüklüğü F'dir. Yüklü cisimlere, kendilerine özdeş nötr birer cisim dokundurularak ayrılıyor ve yükler arasındaki mesafe yarıya indiriliyor.

Son durumda yükler arasındaki kuvvetin büyüklüğü kaç F olur?

A) 1/4 B) 1/2 C) 1 D) 2 E) 4



15. Yalıtkan ayaklar üzerinde durmakta olan şekildeki K, L ve M iletken cisimleri nötrdür.



Pozitif yüklü bir küre şekildeki cisimlere ayrı ayrı temas ettirildiğinde nötr duruma geçtiğine göre bu küre;

I. K cismine dıştan dokundurulmuştur.

II. L cismine dıştan dokundurulmuştur.

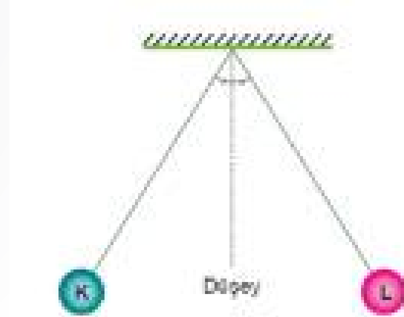
III. M cismine içten dokundurulmuştur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III



16. Yalıtkan iple tavana asılmış dengedeki K ve L yüklü kürelerinin düşeyle yaptığı açılar birbirine eşittir.



Yüksüz bir cisim K küresine dokundurulduğunda;

I. K'nin düşey düzlemle yaptığı açı küçülür.

II. L'nin düşey düzlemle yaptığı açı değişmez.

III. K ve L' nin düşey düzlemle yaptığı açılar eşit olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III



17. **Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Proton sayısı elektron sayısına eşit olan atoma nötr atom denir.

B) Atomlar arası etkileşimlerde elektron alışverişi olur.

C) Nötr atom dışarıya elektron verirse verdiği elektron sayısı kadar pozitif değerlikli olur.

D) Elektriklenme pozitif ve negatif yük farklılığından kaynaklanır.

E) Atomun çekirdeğinde nötronlar ve elektronlar bulunur.



18. **Kapalı bir sistemde nötr ve yalıtkan iki cisim birbirine sürtüldükten sonra,**

I. Cisimler zıt elektrik yükü ile yüklenir.

II. Cisimlerin yük miktarları eşit olur.

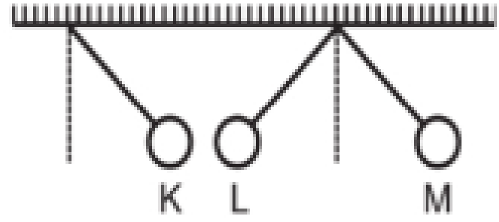
III. Cisimlerin toplam yükleri sıfırdır.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) I, II ve III



19. Yalıtkan iplerle asılan K, L ve M iletken kürelerinin denge durumları şekildeki gibidir.



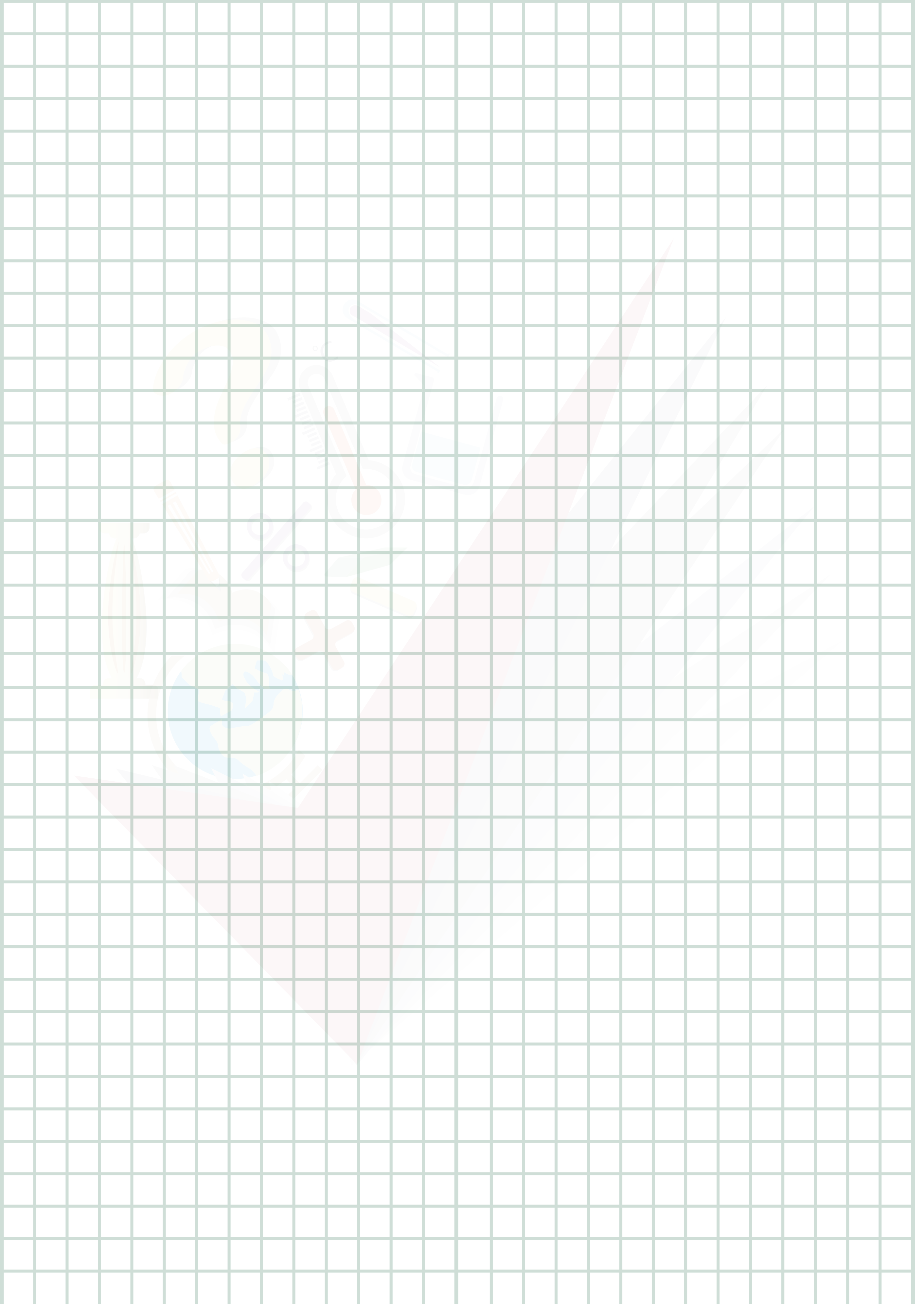
Buna göre kürelerin yükleri için;

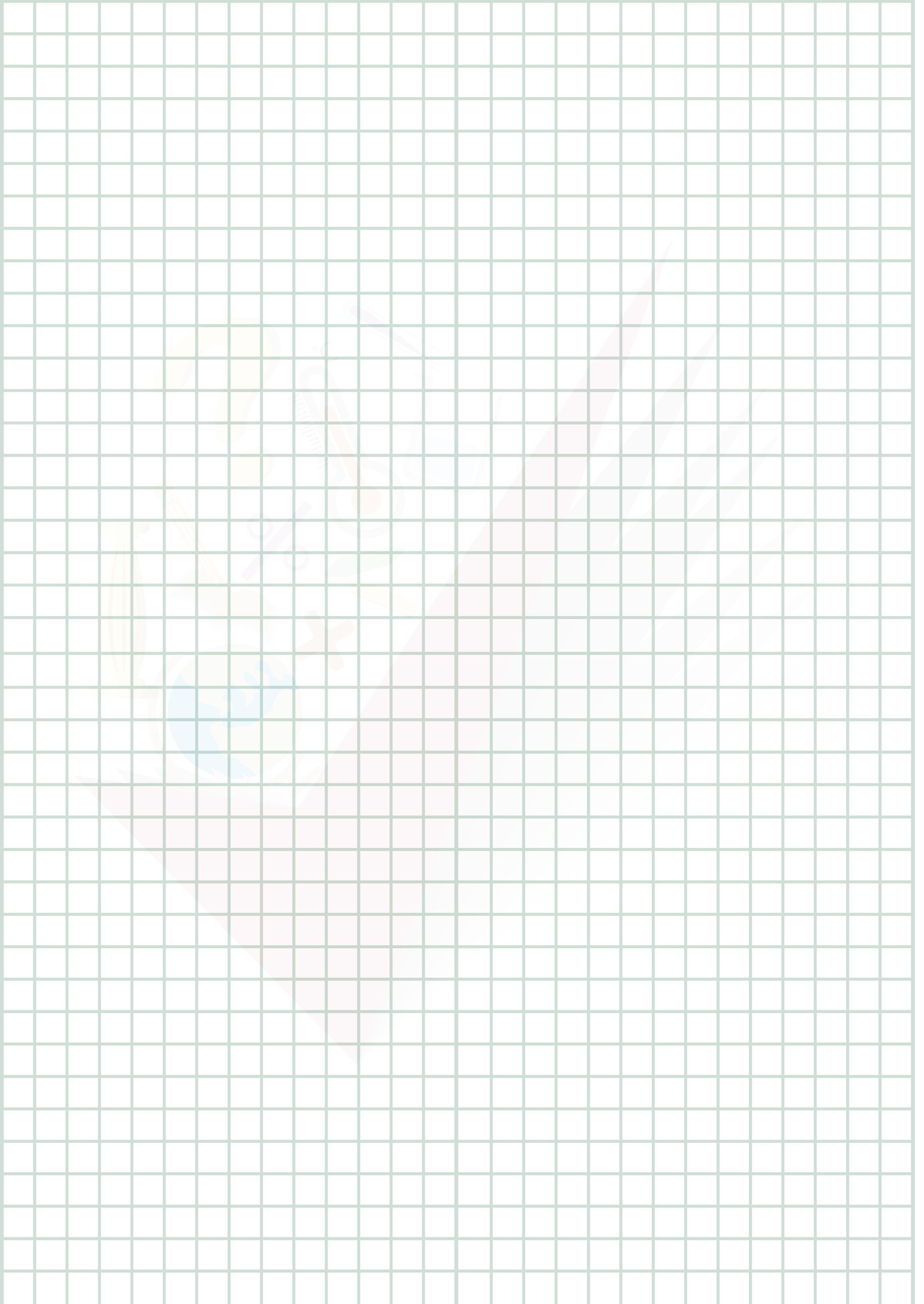
	K	L	M
I.	-	+	+
II.	+	Nötr	+
III.	Nötr	-	-

verilenlerden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I ve III







Açık Uçlu Sorular - Elektrostatik

1. Kürelerin dıştan dokunmada, toplam yükü yarıçapları ile orantılı olacak şekilde paylaştığını söylemiştik . Yarıçapı 3r olan L küresinin son yükünün -3q olduğu söylenmiş bu durumda yarıçap başına –q yük düşüyor demektir. K nin yarıçapı r olduğundan onunda son yükü –q olmalı bu durumda toplam -4q paylaşılmış başlangıçta K nin +q yükü olduğuna göre toplamın -4q olması için L nin yükünün başlangıçta -5q olması gerekir.

2. K, L'ye dokunduğunda Lnin yükü -2q oluyorsa K nin yükü –q olmalıdır bu durumda L başlangıçta yüksüz olduğundan K, M ile temastan -3q yükle gelmiş demektir. K, M'ye dokununca -3q yükü oluyorsa yarıçapı K nin üç katı olan M de -9q yük kalmalı. K başlangıçta nötr olduğuna göre paylaşılan -12q yükün hepsi M nin başlangıç yükü demektir.

3. L nin yükünün -5q olması yarıçap başına -2.5 q yük düştüğünü gösterir. Kürelerin yarıçaplar toplamı 6r olduğuna göre toplam yükümüzün -15q olduğu sonucu ortaya çıkar. Bu toplam aynı zamanda K yüksüz olduğu için L ve M kürelerinin yük toplamı demektir. Başlangıçta L ,M' ye dokundurulsaydı -15q yük 5r yarıçapa L ye -6q M ye ise -9q şeklinde paylaşılırdı. -6q yük ile L, nötr olan K dokunduğunda K nin son yükü -2q olur.

4. Yüklü bir cisim kapalı bir iletkene içten dokunduğunda tüm yükünü kaybedip nötr hale gelir. L nin bu durumda yükünün -10q kalması başlangıç yükünün -11q olduğu anlamına gelir. Bu durumda K başlangıçta dıştan dokunsaydı -10q yük -2q ya -8q şeklinde K ve L arasında paylaşılırdı.

5. Dokunma sonrasında K nin yükünün +q kalması yük paylaşımının yarıçap başına +q olduğunu gösteriyor. Bu durumda L nin yükü +3q , M nin yükü ise + 8q olmalıdır. M nin yününün +8q olması, onu yarıçapı 8r olan küre gibi düşünebileceğimizi gösterir. Böyle alıncada N ye dokunduğunda toplam yük +5q kalacak paylaşımda m de M de +4q ,N de ise +q şeklinde olacaktır.

6. Elektroskop ve cismin yük tutma kapasitelerini bilmediğimiz için her üç cisimde topuza dokunduğunda yaprakların biraz kapanmasına neden olabilir.

7. Küreyi negatif yüklemek için pozitif yük yaklaştırmamız gerekiyor bu yüzden öncelikle cam çubuğu ipekli kumaşa sürterek pozitif yüklenmesini sağlarız ,daha sonra nötr küreye yaklaştırıp küreyi topraklarız cam çubuk hala kürenin yakınında iken toprak bağlantısını kesip küreyi uzaklaştırarak küremizin – yüklenmesini sağlamış oluruz.

8. Elektroskopların yük cinsleri ile ilgili bir kısıtlama yok bu durumda

- Aynı cins yüke sahip ve yük tutma kapasiteleri ile orantılı yüke sahip olabilirler bu durumda yapraklarda herhangi bir değişim gözlenmeyebilir.
- Aynı cins yüke sahip olup yük alış verişi yaparak birinin yaprakları biraz açılıp diğerininki biraz kapanabilir.
- Zıt ve eşit miktarda yüke sahip olabilirler bu durumda yapraklar tamamen kapanır.
- Zıt ve farklı miktarda yüke sahip olabilirler bu durumda birinin yaprakları önce kapanır sonra yeniden açılırken diğerinin yaprakları biraz kapanır.

Olası tüm ihtimaller bunlardır.

9. Yasa gereği her hangi birinin yük miktarının iki katına çıkması anında iki cisim arası bu kuvveti 2F yapacaktır. Uzaklığın karesi ile ters orantılu olduğundan uzaklığın yarıya düşmesi kuvveti dört katına çıkarır bu durumda kuvvet ilk duruma göre **sekiz katına çıkacaktır yani 8F olur.**

10. Z'nin hareketsiz kalması bulunduğu noktada elektrik alanın sıfır olması demektir. Bunun olması içinde Z'deki yükü birinin itmesi birinin çekmesi gerekir. I. yargı doğru.

X'in daha uzaktan Y ile aynı etkiyi yaratabilmesi için yükünün büyük olması gerekir. II. yargıda doğru.

Z'nin bulunduğu elektrik alan sıfır ise Z'nin yük işareti veya miktarı önemsizdir. III. yargı doğru.

Çoktan Seçmeli Sorular - Elektrostatik

1. E	**2.** C	**3.** B	**4.** B	**5.** C	**6.** B	**7.** C	**8.** C
9. A	**10.** E	**11.** D	**12.** B	**13.** B	**14.** C	**15.** A	**16.** C
17. E	**18.** E	**19.** E					

	**Konu Özeti**	Konuyla ilgili kısa ve öz bilgiler
	**Açık Uçlu Sorular**	Konuyla ilgili ufkunuzu açacak sorular
	**Çoktan Seçmeli Sorular**	Konuyla ilgili çoktan seçmeli testleri
	**Neler Öğreneceğiz?**	Fasikülde hangi konuların öğrenildiği
	**Hatırlayalım**	Konuyla ilgili önceki bilgiler
	**Araştırma**	Konuyla ilgili detaylı bilgiye ulaşmanız için ödevler
	**Faydalı Linkler**	Konuyla ilgili yararlanılabilecek web siteleri
	**Kritik Bilgi**	Fasikülde geçen konuyla ilgili en önemli bilgi
	**Bir Örnek de Sen Ver**	Konuyla ilgili sizden gelen örnekler
	**Biliyor musunuz?**	Konuyla ilgili çarpıcı bilgiler
	**Filozof Der ki**	Filozofların konuyla ilgili söylediği önemli sözler
	**Felsefe Sözlüğü**	Felsefe ile ilgili kavramlar
	**Haritada Bulalım**	Konuyla ilgili özellikleri haritada işaretleme
	**Dersi İzleyelim**	Konuyla ilgili konu anlatım videoları
	**Dikkat!**	Fasikülde karıştırılmaması gereken bilgiler